



**POTENSI MASKER HERBAL *NEPHROLEPIS EXALTATA*  
TERHADAP KADAR IgA PEKERJA PABRIK TEKSTIL**

**LAPORAN HASIL PENELITIAN  
KARYA TULIS ILMIAH**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mencapai gelar  
sarjana Kedokteran**

**ARINDRA ADI RAHARDJA  
22010114130171**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2017**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KTI**

**POTENSI MASKER HERBAL *NEPHROLEPIS EXALTATA*  
TERHADAP KADAR IgA PEKERJA PABRIK TEKSTIL**

Disusun oleh

**ARINDRA ADI RAHARDJA**

**22010114130171**

**Telah disetujui**

Semarang, 5 November 2017

**Pembimbing I**



(dr. Y.L. Aryoko Widodo S.,

M.Si. Med)

**NIP 196710111997021001**

**Pembimbing II**



(Dr. dr. Awal Prasetyo, M. Kes.,

Sp.THT-KL)

**NIP 196710021997021001**

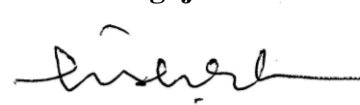
**Ketua Penguji**



(Indah Saraswati, S. Si., M. Sc.)

**NIP 198409152010122007**

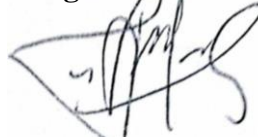
**Penguji**



(dr. Fathur Nur Kholis, Sp.PD)

**NIP 196910122008121002**

**Ketua Program Studi Kedokteran**



(Dr. dr. Neni Susilaningsih, M.Si.)

**NIP 196301281989022001**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini,


Nama mahasiswa : Arindra Adi Rahardja  
NIM : 22010114130171  
Program studi : Program Pendidikan Sarjana Program Studi  
Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas  
Diponegoro  
Judul KTI : Potensi Masker Herbal *Nephrolepis exaltata*  
Terhadap Kadar IgA Pekerja Pabrik Tekstil

Dengan ini menyatakan bahwa :

- 1) KTI ini ditulis sendiri tulisan asli saya sendiri tanpa bantuan orang lain selain pembimbing dan narasumber yang diketahui oleh pembimbing.
- 2) KTI ini sebagian atau seluruhnya belum pernah dipublikasi dalam bentuk artikel ataupun tugas ilmiah lain di Universitas Diponegoro maupun di perguruan tinggi lain.
- 3) Dalam KTI ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis orang lain kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai rujukan dalam naskah dan tercantum pada daftar kepustakaan.

Semarang, 5 November 2017

Yang membuat pernyataan,



Arindra Adi Rahardja

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas kasih dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah yang berjudul “Potensi Masker Herbal *Nephrolepis exaltata* Terhadap Kadar IgA Pekerja Pabrik Tekstil”. Penelitian ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna mencapai gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada :

- 1) Rektor Universitas Diponegoro yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk belajar, meningkatkan ilmu dan keahlian.
- 2) Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.
- 3) dr. Y.L. Aryoko Widodo S., M.Si. Med. dan Dr. dr. Awal Prasetyo, M.Kes., Sp.THT-KL selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan membantu dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini
- 4) Indah Saraswati, S. Si., M. Sc. dan dr. Fathur Nur Kholis, Sp.PD selaku dosen penguji yang telah bersedia meluangkan waktu mengoreksi hasil penelitian ini.
- 5) Pimpinan PT APAC Inti Corpora yang telah mengizinkan untuk dilakukannya penelitian di PT APAC INTI Corpora.

- 6) Dr. Nurhadi bagian poliklinik PT APAC INTI Corpora selaku pembimbing lapangan di PT APAC Inti Corpora.
- 7) Bapak Ram, Bapak Aris dan karyawan bagian *dyeing* PT APAC INTI Corpora yang bersedia membantu penelitian.
- 8) Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang selalu mendukung dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan karya tulis ini.
- 9) Sahabat-sahabat antara lain Sanjaya Santoso Baskoro Hariadi, Yanuarius Alvin Pratama, Nina Kristiani Wibowo, Liem Syeren Litani, Tommy Nur Hayadi, Dhiva Tsuruya Azzahra, Jeremi Ferdian, Ariawan Samatha Theophillus Kawehedo dan sahabat yang tidak dapat saya sebut satu persatu, yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.

Penulis menyadari karya tulis ilmiah ini jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi memperbaiki kekurangan yang ada. Sehingga, karya tulis ini dapat bermanfaat.

Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu memberikan berkat dan rahmat-Nya bagi kita semua. Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi banyak orang.

Semarang, 5 November 2017

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR SINGKATAN .....	xi
ABSTRAK .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan Penelitian.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Keaslian Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengaruh VOC terhadap Imunologi Pernapasan .....	6
2.1.1 Formaldehida .....	6
2.1.2 Benzena Toluena Xylene (BTX) .....	8
2.1.2.1 Efek Benzen Terhadap Traktus Respiratorius .....	8
2.1.2.2 Efek Toluene Terhadap Traktus Respiratorius .....	8
2.1.2.3 Efek Xylene Terhadap Traktus Respiratorius.....	8
2.2 Faktor yang Mempengaruhi Kadar IgA .....	9
2.2.1 <i>Monoclonal Gammopathy of Undetermined Significance</i> .....	9
2.2.2 Alkoholik Sirosis Hepatis.....	10
2.2.3 Defisiensi Immunoglobulin A Selektif.....	11
2.3 Penilaian Kadar IgA.....	12

2.4 Tanaman <i>Nephrolepis exaltata</i> .....	13
2.4.1 Taksonomi .....	13
2.4.2 Deskripsi Umum .....	14
2.4.3 Manfaat Masker Herbal <i>Nephrolepis exaltata</i> .....	15
2.5 Karbon Aktif .....	17
2.6 Kerangka Teori .....	19
2.7 Kerangka Konsep .....	20
2.8 Hipotesis .....	20
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Ruang Lingkup Penelitian .....	21
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	21
3.3 Jenis dan Rancangan Penelitian .....	21
3.4 Populasi dan Sampel Penelitian .....	22
3.4.1 Populasi Target .....	22
3.4.2 Populasi Terjangkau .....	22
3.4.3 Sampel penelitian .....	22
3.4.4 Cara Sampling .....	23
3.4.5 Besar Sampel .....	23
3.5 Variabel Penelitian .....	24
3.6 Definisi Operasional .....	24
3.7 Cara Pengumpulan Data .....	25
3.7.1 Bahan .....	25
3.7.2 Alat .....	25
3.7.3 Jenis Data .....	26
3.7.4 Cara Kerja .....	26
3.7.5 Pemberian Perlakuan .....	27
3.8 Alur Penelitian .....	28
3.9 Analisis Data .....	29
3.10 Etika Penelitian .....	29
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN</b>	
4.1 Karakteristik Penelitian .....	30

4.2 Pengukuran Kadar IgA.....	32
<b>BAB V. PEMBAHASAN</b>	
5.1. Karakteristik Penelitian .....	37
5.1.1 Usia.....	37
5.1.2 Jenis Kelamin.....	38
5.1.3 Lama Kerja .....	38
5.1.4 Riwayat Penyakit Pernapasan.....	39
5.1.5 Riwayat Alergi.....	39
5.1.6 Riwayat Penyakit Lain .....	40
5.1.7 Riwayat Merokok.....	40
5.2 Analisis Metode Penelitian.....	41
5.2.1 Kepatuhan Penggunaan Masker.....	41
5.2.2 Pengambilan Sampel .....	42
5.2.3 Uji ELISA .....	43
5.2.4 Proteksi Masker terhadap Sistem Imun Humoral .....	43
5.3 Keterbatasan Penelitian .....	45
<b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1 Kesimpulan.....	47
6.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA .....	48
LAMPIRAN .....	55



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Taksonomi paku pedang ( <i>Nephrolepis exaltata</i> ) .....	13
Tabel 2. Definisi Operasional.....	24
Tabel 3. Karakteristik subyek penelitian.....	31
Tabel 4. Hasil pengukuran kadar IgA.....	33
Tabel 5. Tabel Kelompok <i>CutOff</i> (3859.45) IgA <i>Post</i> .....	34

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Nephrolepis exaltata</i> (Paku Pedang) .....	14
Gambar 2. Reaksi formaldehida dengan amin .....	16
Gambar 3. Kerangka Teori.....	19
Gambar 4. Kerangka Konsep .....	20
Gambar 5. Desain Penelitian .....	21
Gambar 6. Alur Penelitian.....	28
Gambar 7. Diagram Consort Subyek Penelitian.....	30
Gambar 8. Perbandingan Kadar IgA sebelum perlakuan.....	35
Gambar 9. Perbandingan selisih kadar IgA antar kelompok.....	36

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Ethical Clearance .....	55
Lampiran 2. Ijin Penelitian .....	56
Lampiran 3. Lembar Informed Consent .....	58
Lampiran 4. Hasil analisis .....	63
Lampiran 5. Lembar Kuesioner Penelitian .....	67
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian .....	70
Lampiran 7. Biodata Mahasiswa .....	73

## DAFTAR SINGKATAN

ALC	: <i>Alcoholic Liver Cirrhosis</i>
ATP	: <i>Adenosine Triphosphate</i>
BBM	: <i>Bahan Bakar Mesin</i>
BTX	: <i>Benzen Toluene, Xylen</i>
BTEX	: <i>Benzen, Toluene, Etilbenzen, Xylen</i>
CD	: <i>cluster of differentiation</i>
CpG	: <i>cytosine-guanine dinucleotide</i>
DIgA	: <i>Defisiensi Immunoglobulin A</i>
DNA	: <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
ELISA	: <i>Enzyme-Linked Immunosorbent Assay</i>
FTIR	: <i>Fourier Transform Infrared</i>
HRP	: <i>Horseradish Peroxidase</i>
Ig	: <i>Immunoglobulin</i>
IL	: <i>Interleukin</i>
KEPK	: <i>Komisi Etik Penelitian Kesehatan</i>
MALT	: <i>Mucosal Associated Lymphoid Tissue</i>
MGUS	: <i>Monoclonal Gammopathy of Undetermined Significance</i>
NW	: <i>Nasal Wash</i>
PAMP	: <i>Pathogen-Associated Molecular Pattern</i>
SC	: <i>Secretory Component</i>
SD	: <i>Standard Deviasi</i>
SIg	: <i>Secretory Immunoglobulin</i>
SIgAD	: <i>Selective Immunoglobulin A Deficiency</i>
TLR	: <i>Toll-Like Receptor</i>
VOC	: <i>Volatile Organic Compound</i>

## ABSTRAK

**Latar Belakang:** Paparan senyawa iritan dapat menyebabkan hiperreaktivitas membran mukosa sehingga terjadi reaksi inflamasi. Pemakaian berbagai bahan kimia yang memiliki senyawa VOC (*Volatile Organic Compound*) seperti formaldehida dan BTX (*benzene, toluene, and xylene*) pada pekerja industri tekstil dapat menyebabkan iritasi. Paparan kronis dari bahan kimia tersebut dapat menyebabkan penurunan kadar IgA yang diproduksi untuk melindungi mukosa dalam hidung. *Nephrolepis exaltata* merupakan tumbuhan herbal yang mampu menyerap dan menetralkan formaldehida, *xylene*, dan karbon monoksida dari udara. Pembuatan masker herbal *Nephrolepis exaltata* dapat lebih baik memproteksi saluran pernafasan.

**Tujuan:** Membuktikan efek proteksi masker herbal terhadap perubahan kadar IgA pada pekerja pabrik tekstil setelah penggunaan masker herbal *Nephrolepis exaltata*.

**Metode:** Penelitian *Quasi-Experimental* rancangan *Pre-test and Post-test Randomized Control Trial* dilakukan di PT. Apac Inti Corpora, Bawen, Semarang. Sampel penelitian adalah karyawan PT. Apac Inti Corpora di bagian *dyeing* (n=30), subyek dibagi menjadi 2 kelompok: kelompok perlakuan (n=15) yang menggunakan masker herbal *Nephrolepis exaltata* selama 8 minggu dan kelompok kontrol (n=15) yang menggunakan masker kain reguler. Kadar IgA dikumpulkan dari subyek dengan metode *nasal wash* dan dibaca dengan metode ELISA. Analisis statistik menggunakan uji *t*-berpasangan, uji *Wilcoxon*, penghitungan *odds ratio*, dan uji *Fisher's exact*.

**Hasil:** Kadar IgA kelompok perlakuan sebelum dan sesudah penggunaan masker herbal adalah  $3838,4 \pm 172,3$  dan  $4935,88 \pm 608,01$ , dan didapatkan hasil bermakna ( $p < 0,001$ ). Kadar IgA kelompok kontrol sebelum dan sesudah penggunaan masker kain adalah  $3691,5 \pm 325,01$  dan  $4656,9 \pm 1345,66$ , dan didapatkan hasil bermakna ( $p = 0,031$ ). *Odds ratio* memberikan hasil 5,09 dimana kelompok kontrol memiliki kadar IgA dibawah normal dibandingkan kelompok perlakuan.

**Kesimpulan:** Penggunaan masker herbal *Nephrolepis exaltata* lebih baik dalam proteksi dari senyawa iritan VOC dan dapat menormalkan kembali kadar IgA karyawan industri tekstil PT. Apac Inti Corpora

**Kata Kunci:** *dyeing*, BTX, formaldehida, IgA, masker kain, masker herbal, *Nephrolepis exaltata*.

## ABSTRACT

**Background:** Exposure to irritant compounds can cause hyperreactivity of the mucous membrane resulting in an inflammatory reaction. The use of various chemicals that have VOC (Volatile Organic Compound) compounds such as formaldehyde and BTX (benzene, toluene, and xylene) in textile industry workers can cause irritation. Chronic exposure of these chemical materials can lower the levels of IgA produced to protect the mucous in the nose. *Nephrolepis exaltata* is an herbal plant that is able to absorb and neutralize formaldehyde, xylene, and carbon monoxide from the air. *Nephrolepis exaltata* herbal mask can protect the respiratory tract better.

**Objective:** To prove the effect of herbal mask protection on changes in IgA levels in textile factory workers after the use of *Nephrolepis exaltata* herbal mask.

**Method:** This research is using Quasi-Experimental design of Pre-test and Post-test Randomized Control Trial. Research is conducted at PT. Apac Inti Corpora, Bawen, Semarang. The samples are the employees of PT. Apac Inti Corpora in the dyeing section ( $n = 30$ ), subjects were divided into 2 groups: treatment group ( $n = 15$ ) using *Nephrolepis exaltata* herbal mask for 8 weeks and control group ( $n = 15$ ) using regular cloth mask. IgA levels were collected from the subjects by nasal wash method and counted using ELISA. Statistical analysis using paired *t*-test, Wilcoxon test, odds ratio calculation, and Fisher's exact test.

**Result:** IgA levels of treatment group before and after use of herbal mask were  $3838,4 \pm 172,3$  and  $4935,88 \pm 608,01$ , and the result was significant ( $p < 0,001$ ). The control group's IgA levels before and after the use of cloth mask were  $3691,5 \pm 325,01$  and  $4656,9 \pm 1345,66$ , and the result was significant ( $p = 0,031$ ). Odds ratio yielded 5.09 in which the control group had lower than normal IgA levels compared to the treatment group.

**Conclusion:** The use of *Nephrolepis exaltata* herbal mask is better in the protection of the VOC irritant compound and can normalize the level of IgA of the textile industry employee of PT. Apac Inti Corpora.

**Keywords:** dyeing, BTX, formaldehyde, IgA, cloth mask, *Nephrolepis exaltata* herbal mask.